

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Сучасні технології  
у промисловому виробництві**

**М А Т Е Р І А Л И  
НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
ВИКЛАДАЧІВ, СПІВРОБІТНИКІВ,  
АСПІРАНТІВ І СТУДЕНТІВ  
ФАКУЛЬТЕТУ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ  
ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
(Суми, 14–17 квітня 2015 року)**

**ЧАСТИНА 1**

**Конференція присвячена Дню науки в Україні**

Суми  
Сумський державний університет  
2015

## РЕЖИМ ВИГОТОВЛЕННЯ ДЕТАЛІ СКЛАДНОЇ ФОРМИ З ПОРОШКОВОГО МІДНО-ТИТАНОВОГО МАТЕРІАЛУ

*Шостак М. М., магістрант; Гапонова О. П., доцент*

У теперішніх умовах створення конкурентоздатної продукції машинобудування України пов'язане з удосконаленням технологій, що дозволяють отримати вироби високої якості при мінімальних витратах. У зв'язку з цим зростає роль ресурсозберігаючих технологій обробки тиском.

Обробка тиском порошкових заготовок дозволяє отримати деталі вузлів тертя, які за фізико-механічними та експлуатаційними властивостями не поступаються компактним, виготовленим за традиційними технологіями.

На машинобудівних підприємствах у вузлах тертя компресорних установок застосовують широкую номенклатуру деталей, зокрема, втулки для підшипників ковзання. Для їх виготовлення використовують бронзу марки Бр ОЦС4-4-4.

За технологією, що застосовується на заводах, зазначені втулки виготовляють із прутка механічною обробкою на металорізальних верстатах. Застосування обробки різанням призводить до значної трудомісткості і втрат металу в стружку. Тому на підставі теоретичних даних розроблена технологія виготовлення деталі «втулка з буртом» обробкою тиском порошкових заготовок з матеріалу на основі міді з вмістом титану 2%.

Порошкові мідно-титанові матеріали з вмістом титану 2% володіють високими характеристиками міцності (межа міцності  $\sigma_b=320-350$  МПа, твердість HB 120-150), зносостійкістю, достатньо високою теплопровідністю [1], самозмащуваністю та іншими важливими властивостями, які необхідні для роботи у вузлах тертя.

Застосування термомеханічних режимів зміцнення дозволяє отримати дрібнозернисту структуру і підвищити за рахунок цього фізико-механічні та експлуатаційні властивості.

Технологія виготовлення втулки з фланцем включає операції: холодне пресування заготовки пористістю 15%, спікання і штампування в два етапи: на першому етапі деформація здійснюється при температурі 100°C до відносної щільності 0,97-0,98; на другому етапі - видавлювання тіла втулки при температурі 600°C.

Спікання спресованих заготовок проводили за ступінчастим режимом в середовищі генераторного газу. При температурі 920±5°C заготовки витримували в печі протягом 3 годин. У результаті об'ємної і лінійної усадки пористість заготовок склала 13%.

Схема штампування з видавлюванням є найбільш раціональною. Підвищенню пластичності матеріалу сприяє схема напружено-деформованого стану близька до всебічного стискання [2].

Штампування при 100°C призначена для більшого ущільнення пористої заготовки та для зниження зміцнення заготовки, отриманої холодним

пресуванням. Формоутворення фланця виконується при температурі 600°C та супроводжується зменшенням за рахунок динамічної рекристалізації, при якій формується однорідна дрібнозерниста структура з подрібненими частками титану.

Далі заготовки піддавали токарній обробці для отримання фасок. Застосування обробки тиском порошкової заготовки з подальшим калібруванням дозволяє практично виключити операції точіння, шліфування й отримати розміри і шорсткість поверхні, регламентовані кресленням деталі (рис. 1).

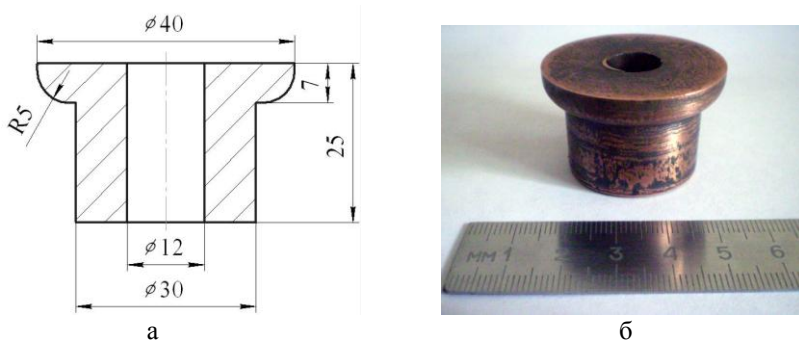


Рисунок 1 – Заготовка деталі «втулка з буртом» після штампування:  
а – креслення, б – фотографія

Контроль виробів після видавлювання тіла втулки при 600°C показав відсутність макродефектів. Отримані деталі характеризуються високою міцністю і антифрикційними властивостями, рівнощільністю, причому відмінність щільності вихідної і фланцевої частини деталі не перевищує 1%.

Таким чином, розроблена технологія виготовлення деталі «втулка з буртом» обробкою тиском порошкових заготовок з матеріалу на основі міді з вмістом титану 2% призводить до значної економії втрат металу та дає можливість отримати високі фізико-механічні та експлуатаційні властивості деталі.

#### Список літератури

1. Рябичева Л. А. Взаимосвязь параметров пластического деформирования и структурообразования в порошковых пористых телах / Л. А. Рябичева, О. П. Гапонова // Обработка материалов давлением: Сб. науч. тр. – Краматорск: 2009. – №1 (20). – С. 193-198.

2. Пат. 48505 Україна, МПК В 22 F3/24 Спосіб виготовлення виробів з порошкових мідно-титанових матеріалів / Рябичева Л. О., Гапонова О. П., Никитін Ю. М.; заявник та патентовласник Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля. - №200908434; заявл. 10.08.2009; опубл. 25.03.2010, Бюл. №6.